مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۳۳، شماره ۱، سال ۱۳۹۶

ارزیابی صفات رویشی و خواص کمی و کیفی چندرقم تجاری سیب در منطقه شاهکوه، استان گلستان

Evaluation of Vegetative Traits and Quantitative and Qualitative Characteristics of some Commercial Cultivars of Apple in Shahkoh, Golestan Province

مینا غزائیان[۱]، غلامحسین داوری‌نژاد[۲]، بهروز فتاحی[۳] و صدیقه زمانی[۴]

۱- محقق، بخش علوم باغبانی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی گلستان، تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
۲- استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- کارشناس باغبانی، سازمان جهاد کشاورزی گلستان، گرگان
۴- کارشناس باغبانی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۱

چکیده

غزائیان، م.، داوری‌نژاد، غ.، فتاحی، ب. و زمانی، ص. ۱۳۹۶. ارزیابی صفات رویشی و خواص کمی و کیفی چندرقم تجاری سیب در منطقه شاهکوه، استان گلستان. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۳۳: ۱۲- ۱.

به منظور بررسی صفات کمی و کیفی و انتخاب ارقام مناسب سیب در استان گلستان، در این تحقیق صفات رویشی و خواص کمی و کیفی پنج رقم تجاری سیب به نام‌های گلدن دلیشس، رد دلیشس، برابرن، فوجی و رداسپار در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و سه مشاهده برای هر رقم در منطقه شاهکوه استان گلستان در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفتند. بیشترین کارایی عملکرد متعلق به رقم رد اسپار با میزان ۰/۴۹ کیلوگرم میوه به ازای هر سانتی‌مترمربع سطح مقطع تنه بود و بعد از آن به ترتیب ارقام برابرن، فوجی، گلدن دلیشس و رد دلیشس قرار داشتند. بیشترین سفتی در رقم فوجی (۵/۷۴ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع) و کمترین در رقم برابرن (۴/۸۲ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع) اندازه‌گیری شد. از نظر مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون، رقم گلدن دلیشس به ترتیب با میزان ۱۳/۳۷و ۱/۴۵بالاترین مقادیر را داشت. نتایج بررسی همبستگی ساده صفات، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی بین برخی صفات مانند ضخامت پوست و ابعاد میوه با نوع رقم را نشان داد. بر اساس نتایج به دست آمده، توصیه می‌شود با توجه به کوتاه بودن فصل رشد در منطقه کوهستانی شاهکوه، ارقام زودرس تا میان‌رس و پایه‌های رویشی نیمه قوی تا پررشد برای کاشت در این منطقه مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: سیب، ارقام، پایه رویشی، صفات میوه، سازگاری.

نویسنده مسئول: m_ghazaeian58@yahoo.com تلفن: ۰۱۷۳۲۱۱۵۰۰۶۳

مقدمه

سیب (*Malus domestica* Borkh) متعلق به خانواده Rosaceae یکی از مهم‌ترین میوه‌های زیر کشت در مناطق معتدله جهان است. تنوع ارقام و سازگاری آب و هوایی سیب سبب شده تا این درخت وسیع‌ترین سطح کشت شده در مناطق معتدله را داشته باشد. عوامل زیادی رشد رویشی و زایشی درختان میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. این عوامل در دو گروه درونی و بیرونی تقسیم‌بندی می‌شوند. عوامل درونی مربوط به ژنوتیپ گیاه است که در ارقام مختلف متفاوت هستند و عوامل بیرونی شامل شرایط آب وهوایی، تغذیه، هرس، تنظیم‌کننده‌های رشد و مدیریت درختان است (Dehghani *et al*., 2013). در تحقیقی در رومانی صفات کیفی پانزده رقم سیب مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از بررسی ترکیبات میوه در ارقام مختلف نشان داد که بین ارقام از نظر ترکیبات بیوشیمیایی و عناصر معدنی تفاوت وجود دارد (Nour *et al*., 2010). به نظر می‌رسد فاکتورهایی مانند رنگ، طعم و بافت میوه نقش مهمی در انتخاب از سوی مصرف‌کنندگان دارند و در نقاط مختلف جهان به‌نژادگران ارقام مختلف را بر اساس ویژگی‌ها و سازگاری‌های رشدی و مقبولیت کیفی از سوی مصرف کنندگان مورد ارزیابی قرار می‌دهند (Abbas *et al*., 2012). در بین این خصوصیات دو فاکتور سفتی و عطرو طعم میوه نسبت به سایرین در اولویت هستند (Nour *et al*., 2010). رضائی و حسنی (Rezaee and Hassani, 2011) به بررسی حوزه‌های مختلف سیب‌کاری درمنطقه ارومیه بر مبنای خصوصیات کیفی میوه پرداخته و بر اساس صفات کیفی، حوزه‌های سیب کاری رابه دو گروه تقسیم و بهترین مکان‌ها را برای تولید ارقام سیب در این حوزه‌ها معرفی کردند. در تحقیق دیگری مطالعه و ارزیابی صفات رویشی و خصوصیات رشدی سی رقم سیب تجاری بومی و واراداتی در شرایط آب و هوایی کرج انجام شد. از نظر قدرت رشدی در این تحقیق ارقام امپایرال رد و گلدجان در گروه ارقام ضعیف رشد، گلاب اصفهان در گروه ارقام متوسط رشد و مشهد و کولی محلات در گروه پررشد ارزیابی شدند. ارقام از نظر صفات نوع رشد و عادت رشد نیز تفاوت‌های زیادی نشان دادند برای مثال رقم کمپوتی دارای نوع رشد ستونی و بقیه ارقام رشد منشعب داشتند (Tarrahi and Hajnajjar, 2010). ربیعی و همکاران (Rabiei *et al.,* 2010) در پژوهشی به بررسی صفات کمی و کیفی ده رقم تجاری سیب در زنجان پرداختند. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که ده رقم مورد نظر در صفات مورد بررسی با هم اختلاف معنی‌داری داشته و ارقام Golden، Red USA، Starking Smoothy، Golden و Red Delicious با داشتن خصوصیات کمی و کیفی مطلوب برای شرایط اقلیمی زنجان مناسب شناسائی

شدند. وجود ارقام متنوع سیب در ایران این امکان را به به‌نژادگران و تولید کنندگان می‌دهد که در مناطق مختلف سیب‌کاری دست به انتخاب بهترین ارقام برای هر منطقه زده و با انتخاب صحیح بهترین ارقام، به توسعه کشت آن‌ها بپردازند تا از پتانسیل ارقام مختلف در هر اقلیم استفاده شده و بیشترین راندمان را از شرایط موجود به دست آورند (Attar *et al.*, 2013 ؛Damyar *et al.*, 2013). در تحقیق دامیار و همکاران (Damyar *et al.*, 2007) ارزیابی سی ژنوتیپ بومی سیب در ایران صورت انجام و نشان داده شد برخی از این ژنوتیپ‌ها مانند شکی، بیگی و حبیبی دارای قابلیت‌های مناسبی برای توسعه به عنوان رقم هستند که بایستی پس از تکثیر در قالب برنامه‌های بعدی مورد ارزیابی‌های تکمیلی قرار گیرند. با توجه به وجود مناطق مستعد توسعه سیب در استان گلستان و احداث برخی باغات سیب در سال‌های گذشته در این مناطق، در این پژوهش خصوصیات کمی و کیفی تعدادی از ارقام تجاری کاشته شده در استان بررسی شد. نتایج حاصل از این بررسی می‌تواند برای معرفی و کاشت ارقام در استان مورد استفاده قرار گیرد. ارتفاعات شاهکوه در استان گلستان از جنوب به شهر گرگان و از جنوب شرقی با شاهرود همجوار است. این منطقه دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد است. عمر باغات سیب در این منطقه حدود هشت سال است. اولین باغ‌ها در ارتفاع تقریبی ۲۲۰۰ متری و سپس باغ‌های بیشتری در ارتفاع تقریبی ۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ متری احداث شدند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی روی درختان سیب هشت ساله پیوند شده روی پایه MM106 با فرم تربیت محور مرکزی واقع در ارتفاعات شاهکوه (۲۴۷۰ متر) در استان گلستان با موقعیت جغرافیایی ۳۶ درجه و۳۵ دقیقه و۴۴ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه و ۳۹ ثانیه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۲۸ دقیقه و ۳۹ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۳۳ دقیقه و ۴۳ ثانیه طول شرقی در ۹۰ کیلومتری جنوب گرگان و ۲۵ کیلومتری شمال غرب شاهرود انجام شد. اقلیم منطقه بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، اقلیم سرد کوهستانی و مطابق سیستم دومارتن دارای اقلیم نیمه خشک است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۳۹۹ میلی‌متر است که بیشترین آن در فصل زمستان و به شکل برف، باریده می‌شود. باغ محل آزمایش به مساحت سه هکتار در سال ۱۳۸۳ احداث و مجهز به سیستم آبیاری قطره‌ای است. بافت خاک از نوع متوسط تا سبک و pH آن ۶/۸ است. فاصله کاشت درختان ۴ × ۵ است. طرح آزمایشی مورد استفاده به صورت کاملاً تصادفی با سه تکرار و سه مشاهده (سه درخت) در هر تکرار بود. ارقام مورد ارزیابی شامل گلدن دلیشس، رد دلیشس، برابرن، رد اسپار و فوجی پیوند شده روی پایه رویشی

MM106 بودند. ارزیابی صفات از نظر خصوصیات مورفولوژیک، فنولوژیک، پومولوژیک و چشایی بر اساس دسکریپتور UPOV سیب انجام شد. تعداد نمونه میوه برای اندازه‌گیری‌ها ۳۰ عدد بود. خصوصیات بررسی شده عبارت بودند از صفات رویشی (ارتفاع درخت، سطح مقطع عرضی تنه، قطر تنه، کارایی عملکرد، طول شاخه یک ساله)، خصوصیات میوه (شکل، رنگ، اندازه، وزن، سفتی بافت، اسید قابل تیتراسیون، pH و مواد جامد محلول میوه) و خصوصیات چشائی (عطر و طعم و بافت میوه). اندازه‌گیری سفتی بافت با استفاده از دستگاه پنترومتر دستی مدل RIGN، موادجامد محلول به وسیله دستگاه رفرکتومتر دیجیتال مدل میلواکی ساخت ایتالیا و به صورت درصد بریکس اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری اسیدیته با pH متر و میزان اسیدیته قابل تیتراسیون میوه با کمک اسیدسنج دیجیتال مدل GMK ساخت کره جنوبی تعیین شد. به منظور اندازه‌گیری حجم میوه از روش جایگزینی آب (Water displacement technique) استفاده شد. خصوصیات چشائی مطابق فرم تهیه شده برای صفات طعم (ترش، ملس، شیرین ونسبتاً شیرین)، بافت (ترد آبدار، آبدار، کم آب، آردی) آزمون توسط هفت نفر کارشناس آموزش دیده ارزیابی شدند. کارآئی عملکرد نشان‌دهنده نسبت میوه تولید شده به چوب تولید شده در درخت است و بنابر تعریف از تقسیم مقدار میوه تولید شده (کیلوگرم) بر سطح مقطع تنه (سانتی‌مترمربع) به دست می‌آید. میانگین تیمارها و انحراف معیار و ضریب تغییرات محاسبه و با استفاده از برنامه SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آماره‌های توصیفی مانند بیشینه، کمینه، میانگین و انحراف معیار در جدول ۱ آمده است. از نظر خصوصیات رویشی، نتایج نشان دادکه بیشترین ارتفاع درخت در رقم رد دلیشس و کمترین در رقم رد اسپار به ترتیب ۲۵۱ و ۱۵۹ سانتی‌متر بود. با وجود آن که تمام ارقام مورد مطالعه روی پایه متوسط رشد مالینگ مرتون ۱۰۶ پیوند شده بودند، اما رقم اسپور دارای ارتفاع کمتر و رشد محدودتری نسبت به سایر ارقام بود که این امر می‌تواند ناشی از خصوصیت ذاتی این رقم و رشد کم آن باشد. بیشترین سطح مقطع و محیط تنه در رقم فوجی به ترتیب با ۳۵/۱۸ سانتی‌مترمربع و ۲۱/۰۲ سانتی‌متر و کمترین در رقم رداسپار (۲۷/۲۵ سانتی‌مترمربع و ۱۸/۵۰ سانتی‌متر) بود. بیشترین کارایی عملکرد متعلق به رقم رد اسپار با میزان ۰/۴۹ کیلوگرم میوه به ازای هر سانتی‌متر مربع سطح مقطع عرضی تنه بود و بعد از آن به ترتیب ارقام برابرن، فوجی، گلدن دلیشس و رد دلیشس قرار داشتند. این نتایج با نتایج حسنی و همکاران (Hasani *et al.,* 2014) در ارومیه که در آن بیشترین راندمان عملکرد مربوط به رقم رد اسپار

جدول ۱- آماره‌های توصیفی صفات رویشی ارقام سیب در منطقه شاهکوه، گلستان در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

Table 1. Descriptive data of vegetative traits of apple cultivars in Shahkoh, Golestan in 2013 and 2014

Cultivar	رقم	Year	سال	محیط تنه Trunk circumstance (cm)	سطح مقطع تنه Trunk cross area (cm^2)	ارتفاع درخت Tree height (cm)	کارایی عملکرد Yield efficiency ($kgcm^{-2}$)	طول شاخه یک‌ساله branch length (cm)
Braeburn	برابرن	2013	۱۳۹۲	18.83	28.23	198	0.35	45
		2014	۱۳۹۳	20.30	32.81	210	0.46	51
Golden Delicious	گلدن دلیشس	2013	۱۳۹۲	19.13	29.14	190	0.27	54
		2014	۱۳۹۳	20.52	33.52	205	0.33	62
Fuji	فوجی	2013	۱۳۹۲	20.46	33.33	208	0.39	54
		2014	۱۳۹۳	21.02	35.18	224	0.43	60
Red Delicious	رد دلیشس	2013	۱۳۹۲	19.63	30.68	236	0.23	59
		2014	۱۳۹۳	19.98	31.78	251	0.25	64
Red spur	رد اسپور	2013	۱۳۹۲	18.50	27.25	159	0.37	46
		2014	۱۳۹۳	18.89	28.41	163	0.49	49
Descriptive data	آماره‌های توصیفی	Max.	بیشینه	20.74	33.33	251	0.49	64.00
		Min.	کمینه	18.50	27.25	159	0.23	49.00
		Mean	میانگین	19.62	30.29	205	0.36	56.50
		SD	انحراف معیار	1.58	4.30	65.05	0.18	10.61
		CV%	ضریب تغییرات	8.07	14.19	31.73	51.07	18.77

بـا میـزان ۰/۶۹ کیلـوگرم میـوه بـه ازای هـر سـانتی‌مترمربـع سـطح مقطـع تنـه بـود، مطابقـت داشت. خصوصیات شکل و رنگ میوه و زمـان گلـدهی و رسـیدن میـوه ارقـام در (جـدول ۲) آورده شده است. درخشندگی و شفافیت پوست میوه کـه در بازارپسـندی فـاکتور مـوثری اسـت وابسته به پوشـش مـومی و واکـس روی پوسـت میوه است که جز رقـم گلـدن دلیشـس در سـایر ارقـام وجـود داشـت. از طرفـی رنـگ میـوه (جـــدول ۲) فـــاکتور مهـــم دیگـــری در فروش و بازارپسندی محصول است که وابسته به میـــزان آنتوســـیانین تولیـــدی در میـــوه دارد (Quinlan and Tobutt, 1990). از نظـر زمـان رسیدن میوه، رقم فوجی دیـررس‌تـرین بودنـد و ارقـام برابـرن و رد اسـپور نسـبت بـه بقیـه ارقـام زودرس‌تر نشان بودند. زمـان گلـدهی از اواخـر فـروردین در ایـن منطقـه آغـاز و تـا نیمـه دوم اردیبهشت بین ارقـام مختلـف ادامـه داشـت. بـه طور متوسط طول دوره گلدهی در ارقام از ۸ تـا ۱۲ روز متفاوت بود. درختان از نظر تامین گـرده کافی با توجه به نوع ارقام و نیز پراکندگی زمان گلدهی مشکلی نداشتند. مقایسه بین ارقام از نظر اندازه طول و قطر میـوه، حجـم میـوه، سـفتی و خصوصـیات بیوشـیمیاییماننـد اسـیدیته، مـواد جامـد محلـول و میـزان pH در جـدول ۳ آورده شده است. در بین ارقام مورد بررسـی، بیشـترین وزن میوه (۱۷۳/۸۲ گرم) مربوط به رقم برابرن و کمتـرین وزن (۱۱۰/۷۴ گـرم) متعلـق بـه رقـم رد اسپار بود. همچنین بیشترین (۷۰/۶۹ میلی‌متر) و کمترین (۶۰/۲۶ میلی‌متر) قطر میوه بـه ترتیـب در ارقام برابرن و رد اسپار اندازه‌گیری شد. ایـن در حـــالی اســـت کـــه در تحقیـــق عطـــار و همکاران(۲۰۱۳) بیشترین قطـر میـوه در رقـم رد اسپور (۸۰/۰۳ میلی‌متر) و کمترین قطـر در رقـم علیموری (۴۱/۴۹ میلی‌متر) اندازه‌گیـری شـد. از نظر نسبت طول به قطر هم بیشترین مقدار در رقم گلـدن دلیشـس (۰/۹۴) و کمتـرین در رقـم رد اسپور (۰/۸۴) انـدازه‌گیـری شـد. از نظـر سـفتی بافت که فـاکتور مهمـی در انبـارداری محصـول است، بیشترین (۵/۷۴ گرم بـر سـانتی‌مترمربـع) و کمتـرین (۴/۸۵ گـرم بـر سـانتی‌مترمربـع) سـفتی میوه به ترتیب در ارقام فوجی و برابرن به دسـت آمد. در آزمایش حسنی و همکاران (۲۰۱۴) هم که به مقایسه بـین ارقـام تجـاری و اسـپور تایـپ پرداختند، بیشترین سفتی بافت در بین ارقام مورد بررسی متعلق به رقم فوجی و کمترین متعلـق بـه رقم جوناگلد بود. از نظر بافت میـوه تمـام ارقـام آبدار بوده ولی در ارقام فوجی و رد دلیشس این صفت کمتر بود. عطـار و همکـاران (۲۰۱۳) نیـز گزارش کردنـد کـه رقـم‌هـای فـوجی و برابـرن دارای میـوه آبـدار هسـتند. بیشـترین ضـخامت پوســت میــوه در رقــم رد اســپار بــا میــانگین (۰/۱۶ میلـی‌متـر) و کمتـرین ضـخامت در رقـم گلدن دلیشس با میانگین (۰/۱۱ میلـی‌متـر) بـود. در درختان میوه، رشد رویشی و زایشی به ترتیب بر مبنای رشد شاخه‌های یک ساله و رشـد میـوه بیان می‌شود. در این آزمایش بیشترین حجم میوه در رقم برابرن بـا میـزان ۲۴۰ سـانتی‌مترمکعـب و

جدول ۲- صفات مختلف میوه، زمان گلدهی و زمان رسیدن میوه ارقام سیب در منطقه شاهکوه، گلستان

Table 2. Fruit traits, flowering time and fruit ripening time of apple cultivars in Shahkoh, Golestan

Cultivar	رقم	رنگ زمینه میوه Fruit ground color	رنگ رویی میوه Fruit over color	رنگ گوشت میوه Fruit flesh color	رنگ افشره میوه Fruit juice color	شکل میوه Fruit shape	بافت میوه Fruit texture	مزه میوه Fruit taste	وجود واکس Wax	زمان گلدهی Flowering time	رسیدن میوه Fruit ripening time
Braeburn	برابرن	سبز روشن Light green	لکه قرمز Red spot	سفید White	نارنجی تیره Dark orange	کروی پخ Flat globular	آبدار Juicy	ملس Inclined sour	دارد Yes	هفته اول تا نیمه اردیبهشت End of April	نیمه اول مهرماه Early October
Golden Delicious	گلدن دلیشس	زرد Yellow	لکه قرمزگلی Light red spot	سفید White	نارنجی روشن Light orange	هرمی کوتاه- پایین پخ Conic/ flat	آبدار Juicy	نسبتا شیرین Relatively sweet	ندارد No	هفته اول تا نیمه اردیبهشت End of April	نیمه مهرماه Early October
Fuji	فوجی	سبزروشن Light green	قرمز نواری Strip red	کرم Light brown	نارنجی تیره Dark orange	کروی Globular	نسبتا آبدار Relatively juicy	نسبتا شیرین Relatively sweet	دارد Yes	هفته آخر فروردین تا هفته اول اردیبهشت Mid April	نیمه اول آبان Early of October
Red Delicious	رد دلیشس		قرمز Red	سفید White	نارنجی تیره- کبود Dark orange	هرمی در پایین پخ Conic/flat	نسبتا آبدار Relatively juicy	نسبتا شیرین Relatively sweet	دارد Yes	هفته آخر فروردین تا هفته اول اردیبهشت Mid April	نیمه دوم مهرماه Early October
Red spur	رد اسپور	سبز روشن Light green	زرد قرمز Red-yellow	کرم Light brown	نارنجی روشن Light orange	هرمی کوتاه Conic	آبدار Juicy	شیرین Sweet	دارد Yes	هفته دوم تا هفته سوم اردیبهشت Early May	نیمه اول مهرماه End of September

جدول ۳- میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات صفات مختلف میوه ارقام سیب در منطقه شاهکوه، گرگان در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

Table 3. Mean, standard deviation (sd) and coefficient of variance of different fruit traits of apple cultivars in Shahkoh, Golestan in 2013 and 2014

رقم Cultivar	آماره‌های توصیفی Descriptive data		وزن میوه Fruit weight (g)	طول میوه Fruit length (cm)	قطر میوه Fruit width (cm)	سفتی میوه Fruit firmness ($kgcm^{-2}$)	حجم میوه Fruit volume (cm^{-3})	طول به قطر میوه Fruit L/W	اسیدیته قابل تیتراسیون TA	مواد جامد محلول TSS	اسیدیته PH	ضخامت پوست میوه Skin thickness (mm)
برابرن Braeburn	2013	۱۳۹۲	191.92	6.28	8.14	4.70	232.0	0.78	0.75	10.60	3.15	0.12
	2014	۱۳۹۳	155.71	6.03	7.24	5.00	248.0	0.83	0.78	12.30	3.19	0.14
	Mean	میانگین	173.82	6.16	7.69	4.85	240.0	0.81	0.77	11.45	3.17	0.13
	Sd	انحراف معیار	25.60	0.18	0.64	0.21	11.3	0.04	0.02	1.20	0.03	0.01
	CV%	ضریب تغییرات	14.73	2.87	8.28	4.37	4.7	4.39	2.77	10.50	0.89	10.88
گلدن دلیشس Golden	2013	۱۳۹۲	152.49	6.51	7.05	5.30	199.4	0.92	1.43	12.33	3.63	0.10
	2014	۱۳۹۳	133.11	6.22	6.58	5.18	218.0	0.95	1.45	14.40	3.67	0.12
	Mean	میانگین	142.80	6.37	6.82	5.24	208.7	0.94	1.44	13.37	3.65	0.11
	Sd	انحراف معیار	13.70	0.21	0.33	0.08	13.1	0.02	0.01	1.46	0.03	0.01
	CV%	ضریب تغییرات	9.60	3.22	4.88	1.62	6.3	2.01	0.98	10.95	0.77	12.86
فوجی Fuji	2013	۱۳۹۲	136.15	5.85	6.68	5.78	198.2	0.88	1.00	10.26	3.71	0.13
	2014	۱۳۹۳	147.65	5.99	6.88	5.70	187.0	0.87	1.04	12.60	3.78	0.16
	Mean	میانگین	141.90	5.92	6.78	5.74	192.6	0.87	1.02	11.43	3.75	0.15
	Sd	انحراف معیار	8.13	0.10	0.14	0.05	7.9	0.00	0.03	1.65	0.05	0.02
	CV%	ضریب تغییرات	5.73	1.67	2.09	0.99	4.1	0.47	2.77	14.48	1.32	14.63

Table 3. Continued

ادامه جدول ۳

رقم Cultivar	آماره‌های توصیفی Descriptive data		وزن میوه Fruit weight (g)	طول میوه Fruit length (cm)	قطر میوه Fruit width (cm)	سفتی میوه Fruit firmness (kgcm^{-2})	حجم میوه Fruit volume (cm^{-3})	طول به قطر میوه Fruit L/W	اسیدیته قابل تیتراسیون TA	مواد جامد محلول TSS	اسیدیته PH	ضخامت پوست میوه Skin thickness (mm)
رد دلیشس Red Delicious	2013	۱۳۹۲	139.02	5.96	6.66	5.70	185.50	0.90	0.90	10.93	3.49	0.13
	2014	۱۳۹۳	189.26	6.76	7.42	5.54	198.00	0.91	0.94	12.70	3.54	0.15
	Mean	میانگین	164.14	6.36	7.04	5.62	191.75	0.91	0.92	11.82	3.52	0.14
	Sd	انحراف معیار	35.53	0.57	0.54	0.11	8.84	0.01	0.03	1.25	0.04	0.01
	CV%	ضریب تغییرات	21.64	8.89	7.63	2.01	4.61	0.78	3.07	10.59	1.01	10.10
رد اسپور Red spur	2013	۱۳۹۲	113.75	5.62	6.31	6.08	134.90	0.90	1.00	11.66	3.46	0.15
	2014	۱۳۹۳	107.72	5.18	6.20	5.20	142.00	0.84	1.40	13.40	3.49	0.17
	Mean	میانگین	110.74	5.40	6.26	5.64	138.45	0.87	1.20	12.53	3.48	0.16
	Sd	انحراف معیار	4.26	0.31	0.08	0.62	5.02	0.04	0.28	1.23	0.02	0.01
	CV%	ضریب تغییرات	3.85	5.76	1.24	11.03	3.63	4.88	23.57	9.82	0.61	8.84

کمتـــرین در رقـــم رد اســـپار بـــا میـــزان ۱۳۸/۴۵ سانتی‌مترمکعب اندازه‌گیری شد. میـزان مـواد جامـد محلـول یـک میـوه معیـار مناسـبی برای تعیـین میـزان شـیرینی آن و تعیـین اسـیدیته میـــوه شاخصـــی بـــرای طعـــم آن اســـت (Nour *et al.*, 2010). در این آزمـایش از نظـر میـزان مـواد جامـد محلـول و اسـیدیته قابـل تیتراسـیون بـالاترین در رقـم گلـدن دلیشـس بـه ترتیب با میزان ۱۳/۳۷و ۱/۴۵و کمترین به ترتیب در رقـم فـوجی۱۱/۴۳ و ۱/۰۲ بـود. نتـایج ایـن تحقیق نشـان داد میـزان pH و TSS تحـت تـاثیر رقـم قـرار دارد کـه بـا یافتـه‌هـای علیـزاده (Alizadeh, 2014) تطابق دارد. از خصوصیاتی مانند میزان مواد جامد محلول، اسـیدیته و سـفتی میوه که نقش مهمی در تعیین زمان رسیدن میـوه دارند می‌توان برای تعیین نوع کـاربرد محصـول استفاده کرد. به عنوان مثال ارقام با سـفتی بیشـتر برای ارسال به مناطق دورتر و ارقام با میزان مواد جامد محلول بیشتر برای صنایع تبـدیلی انتخـاب می‌شوند. تعیین همبستگی بین صـفات کمـی در ارقام سیب نشان داد که بین وزن میـوه بـا طـول، قطر و حجم میوه در سطح احتمال یـک درصـد همبستگی معنی‌دار وجود داشت بـه طـوری کـه با افزایش طول و قطر میوه، وزن و حجم آن نیـز افزایش می‌یابد. از این رابطه می‌توان برای تعیین الگوی رشد میوه طی فصل رشد و بـرازش یـک مدل ریاضی بر مبنای قطر و حجم میـوه اسـتفاده کرد. همچنین میزان ابعاد میوه همبستگی بـا نـوع رقـــــم نشـــــان داد (جـــــدول ۴).

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات مختلف ارقام سیب در منطقه شاهکوه، گلستان

Table 4. Correlation coeffiecients between different traits of apple cultivar in Shahkih, Golestan

صفات Traits	رقم Cultivar	وزن میوه Fruit weight	طول میوه Fruit length	قطر میوه Fruit diameter	قطر تنه Trunk diameter	ارتفاع درخت Tree height	حجم میوه Fruit volume	طول به قطر میوه Fruit L/W
Fruit weight	-0.75**							
Fruit length	-0.65**	0.81**						
Fruit diameter	-0.77**	0.98**	0.75**					
Trunk diameter	0.04	-0.006	0.06	-0.10				
Tree height	-0.08	0.12	0.04	0.046	0.40			
Fruit volume	-0.72**	0.93**	0.85**	0.89**	-0.005	0.20		
Fruit L/W	0.50*	-0.62**	-0.09	-0.68**	0.24	-0.04	-0.47*	
TSS	0.22	-0.06	0.22	-0.04	-0.41	-0.61**	-0.07	0.37

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان دادند کـه منطقـه شـاهکوه در ارتفاعـات جنـوبی اسـتان گلسـتان دارای پتانسـیل‌هـای لازم بـرای توسـعه ارقام سیب است، لذا پیشنهاد می‌شـود در آینـده در قالب باغ‌هـای سـازگاری، مطالعـات جـامعی روی سایر ارقـام تجـاری و ژنوتیـپ‌هـای بـومی برتر سیب نیز انجام شود. در این پژوهش رقم رد اسپار بـا توجـه بـه خصوصـیات خـوب میـوه و کـارایی عملکـرد بـالاتر و نیـز رشـد رویشـی محدودتر نسبت به سایر ارقام می‌توانـد از جملـه

ارقام مناسب برای توسعه در این منطقه باشد. همچنین ارقام گلدن دلیشس، برابرن و رد دلیشس نیز کیفیت و بازارپسندی مناسبی داشته و از رنگ‌پذیری مناسب هم برخوردارند. در انتخاب ارقام برای این منطقه با توجه به وجود فصل رشد کوتاه، می بایست طول دوره رشد و نیازهای حرارتی در اولویت قرار گیرند و ارقام با نیاز رشدی طولانی قابل توصیه نخواهند بود. همچنین بایستی به اهمیت و کارایی نقش پایه‌های رویشی نیز توجه شود و استفاده از پایه‌های مقاوم به سرما نیز در برنامه‌های مطالعاتی در این منطقه قرار گیرد.

References

Abbas, M., Ahmad Mohar, T., and Shabbir, Kh. 2012. Performance of different apple varities under climatic condition of Murree hills. Journal of Agricutural Research 50(3): 393-401.

Alizadeh, A. 2014. Evaluation of local varieties of apple regarding fruit quantitative and qualitative characteristics. Academic Journal of Applied Science 1 (1): 22-27.

Attar, S., Davarinejad, Gh., and Nemati, H. 2013. Identification of some native and foreign apple varieties cultivated in Khorasan Razavi province based on qualitative, quantitative traits and keywords . Journal of Horticultural Science 27(1): 82-94.

Damyar, S., Hassani, D., Dastjerdi, R., Hajnajari, H., Zeinanloo, A. A., and Fallahi, E. 2007. Evaluation of Iranian native apple cultivars and genotypes. Journal of Food, Agriculture & Environment 5 (3&4): 211-215.

Damyar, S., Hassani, D., and Parvaneh, T. 2013. Evaluation of some characteristics of native red-fleshed apple genotypes of Iran. Seed and Plant Improvement Journal, 29-1 (3): 483-501.

Dehghani B., Arzani, K., and Sarikhani Khorami, S. 2013. Pomological evaluation and seasonal variation in fruit growth and development of some Asian pear cultivars under Tehran environmental conditions. Seed and Plant Production Journal 28-2 (4): 419-433 (in Persian).

Hasani, Gh., Rezaee, R., Peirasteh, Y., and Henareh, M., 2014. Evaluation of some spur-type and standard apple cultivars in the northwestern region of Iran. International Journal of AgriScience 4(6): 301-306.

Nour, V., Trandafir, I., and Ionica, M. 2010. Compositional characteristics of fruits of several apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 38 (3): 228-233.

Quinlan, J. D., and Tobutt, K. R. 1990. Manipulating fruit tree structure chemically and genetically for improved performance. HortScience 25 (1): 60-64.

Rabiei, V., Rabi-Angorani, H., and Zangani, E. 2010. Study of some quantitative and qualitative traits of apple cultivars in Zanjan . Proceedings of the 6th Iranian Horticultural Science Congress, University of Guilan, Rasht, Iran (in Persian).

Rezaee, R., and Hasani, Gh. 2011. Study of apple area culture in Oromia by fruit qualitative characters. Proceedings of the 7th Congress of Iranian Horticultural Science, Isfahan, Iran. page 309 (in Persian).

Tarrahi, S., and Hajnajari, H. 2010. Study on growth characteristics of 30 native and introduced apple cultivars in Karaj climate conditions . Proceedings of the 6th Iranian Horticultural Science Congress, University of Guilan, Rasht, Iran. pp. 1516-1518 (in Persian).